



16683.6

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 198 38 201 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 46 D 1/00**  
A 46 D 1/05  
A 46 D 1/06

②1 Aktenzeichen: 198 38 201.4  
②2 Anmeldetag: 24. 8. 98  
④3 Offenlegungstag: 23. 9. 99

24/17

DE 198 38 201 A 1

③0 Unionspriorität:  
98-9475 19. 03. 98 KR

⑦1 Anmelder:  
Cheil Jedang Corp., Seoul/Soul, KR; Kweon, Young  
Jun, Seoul/Soul, KR

⑦4 Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476  
München

⑦2 Erfinder:  
Kweon, Young Jun, Seoul/Soul, KR

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Spitz zulaufende Borste für eine Zahnbürste und Zahnbürste mit den Borsten sowie Verfahren zu deren Herstellung
- ⑤7 Eine zugespitzte Borste für eine Zahnbürste, welche, beginnend bei 10 mm oder weniger, vorzugsweise 3 bis 5 mm, von dem Ende der Borste, zugespitzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat. Ebenso ist eine Zahnbürste offenbart, die mit den zugespitzten Borsten getuftet ist. Weiterhin werden Methoden zur Herstellung der zugespitzten Borsten und der Zahnbürste offenbart.

DE 198 38 201 A 1

## Beschreibung

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine spitz zulaufende Borste für eine Zahnbürste und eine Zahnbürste mit einem Büschel von spitz zulaufenden Borsten. Weiterhin betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung der spitz zulaufenden Borsten oder der Zahnbürste.

## Beschreibung des Standes der Technik

Das üblicherweise verwendete Filament für Borsten einer Zahnbürste ist aus Nylon hergestellt. Die Vorteile von Filamenten aus Nylon sind ihre gute Flexibilität und Weichheit. Die Nachteile von Filamenten aus Nylon sind jedoch, daß sie stark Wasser absorbieren und leicht zu deformieren sind. Üblicherweise sind die aus Nylon bestehenden Borstenenden bei Zahnbürsten abgerundet, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist, so daß eine Verletzung des Zahnfleisches während des Bürstens vermieden wird.

Es können auch Polyesterzusammensetzungen, wie Polybutylen-Terephthalat (im folgenden PBT) und Polyethylen-Terephthalat (im folgenden PET) als Filament für Borsten einer Zahnbürste verwendet werden. PBT und PET sind insofern besser als Nylon für Borsten von Zahnbürsten geeignet, als sie billiger, haltbarer und weniger Wasser absorbierend sind. Jedoch sind PBT und PET zu steif und unflexibel und folglich nicht weich. Da es weiterhin so scheint, daß Borsten für Zahnbürsten die aus PBT oder PET hergestellt wurden das Zahnfleisch verletzen, wird PBT oder PET üblicherweise nur in billigen Einwegzahnbürsten verwendet oder in der Kombination mit Borsten aus Nylon, um somit die Kosten zu reduzieren.

Ein Verfahren zum Zuspitzen der Enden von Borsten aus PBT oder PET, welches eine Nadelform erzeugte, wurde vorgeschlagen, um so die Nachteile von PBT oder PET auszuräumen und gleichzeitig deren Vorteile zu erhalten. Üblicherweise wurde dieses mechanisch erreicht, durch Zuspitzen der Borstenenden mit der Messerklinge oder mit einer Rundmaschine. Dieses mechanische Verfahren stellt angespitzte Borsten her, deren Enden nur abgerundet waren, so wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Es ist unmöglich spitz zulaufende Borsten mit Enden in Nadelform durch das mechanische Verfahren herzustellen. Folglich werden durch das mechanische Verfahren die zitierten Nachteile von PBT oder PET nicht hinreichend vermieden.

Um Borsten für Zahnbürsten aus PBT oder PET mit nadelfartigen, hochgradig zugespitzten Enden zu produzieren, wurde ein Verfahren zum Zuspitzen der Enden der Borsten, unter Verwendung einer Schwefelsäurelösung, durch den Erfinder entwickelt und als Koreanisches Patent Nr. 130932 patentiert, wobei dessen Offenbarung hierin durch Bezugnahme aufgenommen ist. Diese Technik umfaßt: (i) Schneiden des PBT oder PET Filaments, so daß es sich ungefähr 1 mm bis ungefähr 4 mm über die gewünschte Länge der Borsten hinaus erstreckt, (ii) Senkrechtes Eintauchen bzw. Einweichen eines Endes des geschnittenen Filamentes in eine 60%ige bis 98%ige Schwefelsäurelösung in eine Tiefe von ungefähr 8 mm bis ungefähr 9 mm, bei einer Temperatur von 80°C bis 200°C, gefolgt von der gleichen Behandlung des anderen Endes des Filamentes, (iii) Abkühlen des erhaltenen, in geeigneter Weise angespitzten Filamentes in kaltem Wasser, (iv) Neutralisieren des Filamentes mit einer 30%igen bis 70%igen Natriumhydroxid- oder Kaliumhydroxidlösung, (v) Waschen des Filamentes mit Wasser und

(vi) Trocknen des Filamentes. Das erhaltene Filament war kürzer als ursprünglich geschnitten und jedes Ende hatte einen Durchmesser von 0,03 mm oder weniger, wobei es nadelfartig aussah, so wie dies in Fig. 3 gezeigt ist. Diese Form wird als "hochgradig zugespitzt" beschrieben.

Die Steifheit von hochgradig zugespitzten Borsten aus PBT oder PET, die mittels der Technik des zitierten Patentes hergestellt wurden, war deutlich vermindert. Somit waren die Borsten weichgemacht und verletzten während des Bürstens nicht das Zahnfleisch. Darüberhinaus konnte Plaque in periodontalen Taschen durch die hochgradig zugespitzten Borsten beim Bürsten entfernt werden. Jedoch zeigen die Zahnbürsten mit hochgradig zugespitzten Borsten die folgenden Nachteile:

(1) Da die hochgradig zugespitzten Borsten unter Verwendung eines chemischen Reagenz hergestellt wurden, war das Zuspitzen zu empfindlich gegenüber den Durchführungsbedingungen, wie der Konzentration des verwendeten Reagenz, der Temperatur, der Dauer des Einweichens und weiterer Bedingungen, und die Enden der hochgradig zugespitzten Borsten waren häufig nicht einheitlich. Folglich war es sehr schwierig hochgradig zugespitzte Borsten mit einheitlichen Enden zu erhalten. Als Resultat hieraus, wurde in mehr als der Hälfte der Versuche ein minderwertiges Produkt hergestellt, d. h. wenigstens 60% der Produkte waren Ausschuß.

(2) Die hochgradig zugespitzten Borsten wurden von Verbrauchern als zu weich empfunden, gegenüber der angemessenen Flexibilität von Borsten aus Nylon. Das daraus resultierende Gefühl während des Bürstens wurde als gering bewertet.

(3) Obwohl die hochgradig zugespitzten Borsten das Plaque in den periodontalen Taschen besser entfernen konnte als die älteren, abgerundeten oder zugespitzten Borsten, wurde ihre Fähigkeit zur Entfernung von Plaque als im wesentlichen geringer bewertet als erwartet.

(4) Wenn die hochgradig zugespitzten Borsten länger als 11,5 mm waren, neigten sie während des Bürstens dazu leicht, verformt zu werden.

Somit ist es notwendig, hochgradig zugespitzte Borsten aus PBT oder PET zu entwickeln, die eine verbesserte Weichheit und Haltbarkeit zeigen, während sie in effektiver Weise Plaque entfernen. Gleichzeitig besteht ein hoher Bedarf daran, die hohe Ausschußrate deutlich zu verringern und dabei die Produktionskosten zu senken.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

In einem Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine zugespitzte Borste für Zahnbürsten bereit, welche, beginnend bei 10 mm oder weniger, vorzugsweise 3 bis 5 mm von dem Ende der Borste, spitz zulaufend ist, dadurch gekennzeichnet, daß das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat.

In einem anderen Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Zahnbürste mit zugespitzten Borsten bereit, worin jede Borste, beginnend bei 10 mm oder weniger, vorzugsweise 3 bis 5 mm, von dem Ende der Borste, zugespitzt ist, wobei das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat.

In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer zugespitzten Borste für Zahnbürsten bereit, welche, beginnend bei 10 mm oder weniger, vorzugsweise 3 bis 5 mm, von dem Ende der Borste,

zugespitzt ist, wobei das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat, umfassend (i) Schneiden der PBT- oder PET-Borste auf eine gewünschte Länge, (ii) senkrechtes Einweichen der geschnittenen Borste in eine stark alkalische oder saure Lösung, wobei die Borste in einer Länge von 10 mm oder weniger von dem Ende der Borste eingetaucht wird, bis das zugespitzte Ende auf einen Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm geformt ist, während die Länge der Borsten unverändert bleibt oder sich leicht verlängert, (iii) Waschen der erhaltenen zugespitzten Borste mit Wasser, (iv) Trocknen der gewaschenen zugespitzten Borste, (v) optionales Trimmen des Endes des Borste und (vi) Runden der Enden um die zugespitzten Borsten zu erhalten.

In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Zahnbürste mit zugespitzten Borsten bereit, wobei jede davon, beginnend bei 10 mm oder weniger, vorzugsweise 3 bis 5 mm, von dem Ende der Borste, zugespitzt ist, wobei das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser von 0,04 mm bis 0,08 mm hat, umfassend (i) Schneiden der PBT- oder PET-Borste auf die gewünschte Länge, (ii) senkrechtes Einweichen eines Endes der geschnittenen Borsten in eine stark alkalische oder saure Lösung, auf einer Länge von 10 mm oder weniger ab deren Ende, bis das zugespitzte Ende auf einen Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm geformt ist, während die Länge der Borste unverändert bleibt oder sich leicht verlängert, (iii) senkrechtes Einweichen des entgegengesetzten Endes der geschnittenen Borste in eine stark alkalische oder saure Lösung auf einer Länge von 10 mm oder weniger ab deren Ende, bis das zugespitzte Ende auf einen Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm geformt ist, während die Länge der Borste unverändert bleibt oder sich leicht verlängert, (iv) Waschen der erhaltenen Borsten, deren beiden Enden zugespitzt sind, mit Wasser, (vi) Trocknen der gewaschenen zugespitzten Borsten, (vii) Tuften der trockenen Borsten in den Kopf einer Zahnbürste, (viii) optionales Trimmen der Enden der Borsten und (ix) Runden der Enden der Borsten um die Zahnbürste zu erhalten.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 zeigt den Ausschnitt einer Frontansicht des Endes einer gerundeten Borste aus Nylon für eine Zahnbürste, nach dem Stande der Technik.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt einer Frontalansicht eines Endes einer Borste aus PBT oder PET die mechanisch zugespitzt ist, nach dem Stande der Technik.

Fig. 3 zeigt den Ausschnitt einer Frontalansicht des Endes einer Borste aus PBT oder PET für eine Zahnbürste, gemäß des Standes der Technik, das chemisch hochgradig zugespitzt ist.

Fig. 4 zeigt den Ausschnitt einer Frontalansicht des Endes einer erfindungsgemäßen Borste aus PBT oder PET für eine Zahnbürste, das chemisch und mechanisch hochgradig zugespitzt ist.

#### GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Es ist bekannt, daß geeignete Filamente, die bei der Herstellung von Borsten für Zahnbürsten verwendet werden, einen Durchmesser zwischen 0,19 und 0,2 mm haben. Die vorliegende Erfindung wird im nachfolgenden auf der Basis dieses bekannten Wissens beschrieben. Es ist für den Fachmann jedoch einsichtig, daß verschiedene Abwandlungen innerhalb des Umfanges der vorliegenden Erfindung gemacht werden können.

Nadelartige Enden werden geformt, wenn die Borsten aus

PBT oder PET in einer stark alkalischen oder sauren Lösung graduell geschmolzen werden. Wie in Fig. 3 gezeigt, haben die Enden der hochgradig zugespitzten Borsten aus PBT oder PET, die durch eine chemische Methode nach dem zitierten Patent hergestellt werden, einen Durchmesser von weniger als 0,03 mm. Somit ist es sehr schwierig einen Endpunkt festzusetzen und die Enden der hochgradig zugespitzten Borsten könnten sofort und inhomogen geschmolzen werden, so daß die Borsten keine einheitliche Länge und die Enden ungleichmäßige Durchmesser haben. Wenn die Borsten weiterhin zu früh aus der Lösung herausgenommen werden, bevor die Enden auf 0,03 mm oder weniger im Durchmesser geformt sind; sind die erhaltenen Borsten nicht mehr von der gewünschten Art und somit im wesentlichen nutzlos.

Wenn weiterhin ein Bündel von Borsten für eine Zahnbürste, das ungefähr 50 mm im Durchmesser hat, in eine Lösung eines chemischen Reagenz eingeweicht wird, ist der Grad der Zuspitzung von den sich im Mittelpunkt befindlichen Borsten üblicherweise unterschiedlich von dem der äußeren Borsten. Dadurch wird weiterhin die Produktionsrate von hochgradig zugespitzten Borsten verringert. Als ein Ergebnis hieraus, sind die Produktionskosten für hochgradig zugespitzte Borsten wenigstens fünfmal so hoch wie die für typische endgerundete Borsten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Borsten, die auf eine gewünschte Länge geschnitten sind, senkrecht in eine stark alkalische oder saure Lösung eingeweicht bzw. getaucht und aus der Lösung herausgenommen, bevor die Borsten soweit geschmolzen sind, daß sie zugespitzte Enden von 0,10 mm bis 0,15 mm im Durchmesser formen. Die erhaltenen Enden verbleiben ungeschmolzen. Wenn die Borsten aus der Lösung herausgenommen werden, ist die Länge der Borsten unverändert oder leicht verlängert, und die Enden der Borsten haben einen Durchmesser zwischen 0,10 mm und 0,15 mm. Somit ist es möglich, die Borsten aus der Lösung zu jedem Zeitpunkt herauszunehmen, wenn die zugespitzten Enden gebildet sind. Dies bedeutet, daß die Herstellungsbedingungen, wie die Art oder die Konzentration des verwendeten Reagenz, die Temperatur, die Dauer des Eintauchens oder ähnliches, im stärkeren Maße variiert werden können.

Das Zuspitzen der Borsten wird gemäß der vorliegenden Erfindung in einer kürzeren Zeitdauer durchgeführt. Wenn die Borsten als ein Bündel behandelt werden, kann die vorliegende Erfindung verhindern, daß die äußeren und mittleren Borsten in der stark alkalischen oder sauren Lösung ungleichmäßig geschmolzen werden, z. B., daß die Länge der äußeren Borsten kürzer wird als die Länge der mittleren Borsten. Das erhaltene Bündel von zugespitzten Borsten ist nach dem Einweichen im wesentlichen einheitlich.

Anorganische Lösungsmittel können zum Zuspitzen der Borsten aus PBT oder PET verwendet. Beispiele für die anorganische Lösung umfassen Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Schwefelsäure u. a. Bevorzugt sind Natriumhydroxid und Schwefelsäure. Besonders bevorzugt ist Schwefelsäure zu verwenden. Weiterhin können organische Lösungsmittel verwendet werden, um Borsten aus PBT oder PET zuzuspitzen. Beispiele für das organische Lösungsmittel umfassen m-Kresol, Trifluoressigsäure, o-Chlorphenol, Trichlorphenol, ein Gemisch aus Phenol und Tetrachlorethan und ähnliches.

Die Temperatur der Lösung zum Zuspitzen der Borsten aus PBT oder PET ist abhängig von dem ausgewählten Lösungsmittel und kann variiert werden. Üblicherweise können alle Lösungsmittel auf eine Temperatur von 80°C bis 200°C erhitzt werden, bevor die Borsten in der Lösung eingeweicht werden.

Die Konzentration der Lösung kann in Abhängigkeit der Temperatur, der Reaktivität, der Dauer des Einweichens u. ä., eingestellt werden. Zum Beispiel kann Schwefelsäure mit einer Konzentration von 60% bis 98% und einer Temperatur von 80°C bis 200°C verwendet werden.

Wenn es gewünscht wird, können die Enden der Borsten, nachdem sie in einer alkalischen oder sauren Lösung geschmolzen wurden, getrimmt werden, bevor die Enden gerundet werden. Ob die Enden getrimmt werden müssen, kann einfach durch Beobachtung des Zustandes der Enden mit einem Vergrößerungsgerät bestimmt werden, nachdem sie aus der Lösung genommen wurden.

In der vorliegenden Erfindung ist es notwendig, die Enden der Borsten, nach dem sie in einer alkalischen oder sauren Lösung geschmolzen wurden, zu runden. Das Runden kann mittels üblicher bekannte Methoden ausgeführt werden, z. B. unter Verwendung eines Papieres von 240# Mesh. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Runden durchgeführt, wenn die Enden der zugespitzten Borsten einen Durchmesser zwischen 0,04 mm und 0,08 mm, vorzugsweise 0,06 mm, haben. Das Zuspitzen beginnt bei weniger als 10 mm, vorzugsweise 3 mm bis 5 mm, ab dem Ende der Borsten.

Wenn die Zahnbürste mittels der vorliegenden Erfindung hergestellt wird, können die zugespitzten Enden der Borsten gerundet werden, bevor oder nachdem die Borsten in den Kopf der Zahnbürste getuftet werden. Die Abfolge zwischen dem Rundungsschritt und dem Tuftungsschritt ist nicht kritisch, weil es keine Auswirkung auf die Produktionsrate hat.

Die nachfolgenden Beispiele geben eine weitere Darstellung der vorliegenden Erfindung und zeigen die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, wobei sie nicht als beschränkend gemeint sind.

#### BEISPIEL 1

Eine 80%-ige Schwefelsäurelösung wurde in einen 1000 ml Becher gefüllt, der mit einem Sandbad versehen war, um den Boden des Bechers 1 cm hoch zu befüllen und es wurde weiterhin auf eine Temperatur von 120°C erhitzt. Ein Bündel aus PBT (520)-Filamenten, jedes mit einem Durchmesser von 0,2 mm, hergestellt von TORAY CO., Japan, wurde auf eine Länge von 30 mm geschnitten. Ein 6 mm langes Ende des Bündels wurde senkrecht in die Schwefelsäurelösung getaucht bzw. eingeweicht. Nach 10 Minuten des Einweichens wurde ein Filament mit einer Pinzette herausgenommen und das geschmolzene Ende wurde mit einem Vergrößerungsgerät in Intervallen von 2 Minuten beobachtet. Die Temperatur der Lösung wurde auf 120°C gehalten.

Nachdem ungefähr 17 Minuten des Einweichens vorüber waren, wurden die zugespitzten Borsten aus der Lösung herausgenommen. Anschließend wurden die entgegengesetzten Enden von 6 mm Länge der gebündelten Filamente in der gleichen Weise wie zuvor zugespitzt. Beide Enden wurden zugespitzt, die Filamente wurden vollständig mit Wasser abgespült, mit einem Gummiband zusammengebündelt und getrocknet. Die trockenen Filamente wurden in der Mitte gefaltet und die Enden wurden getrimmt und gerundet, wobei eine TR89 Bristle Rounding Machine mit einem Papier von 240# Mesh, hergestellt von Tsujimura Co., Japan, verwendet wurde, um zugespitzte Borsten zu erhalten, die 14,5 mm lang sind und deren Enden einen Durchmesser von 0,05 mm haben.

#### BEISPIEL 2

Eine 50%-ige NaOH-Lösung wurde in einen 1000 ml Be-

cher gefüllt, der mit einem Sandbad versehen war, um den Boden des Bechers 1 cm hoch zu befüllen. Die Temperatur der Lösung wurde bei 120°C gehalten. Ein Bündel von PBT (520)-Filamenten, jeweils mit einem Durchmesser von 0,2 mm, hergestellt von TORAY CO., Japan, wurde auf 30 mm Länge geschnitten. Ein 4 mm langes Ende des Bündels wurde senkrecht in der Lösung eingeweicht. Nachdem 10 Minuten des Einweichens vergangen waren, wurde ein Filament mit einer Pinzette herausgenommen und das geschmolzene Ende wurde mit einem Vergrößerungsgerät in Intervallen von 2 Minuten beobachtet. Nachdem 18 Minuten des Einweichens vergangen waren, befanden sich die Enden der Borsten an dem gewünschten Punkt des Schmelzvorganges, so daß die Länge der Borsten verkürzt war. An diesem Punkt wurden die gebündelten Filamente aus der Lösung herausgenommen. Nachfolgend wurden die entgegengesetzten Enden des Filaments von 4 mm Länge in der gleichen Weise behandelt. Die Filamente, die an beiden Enden zugespitzt waren, wurden vollständig mit Wasser abgespült, mit einem Gummiband zusammengebündelt und getrocknet. Die trockenen Filamente wurden in den Kopf einer Zahnbürste getuftet, wobei eine LPB-Tuftmaschine, hergestellt von Tsujimura Co., Japan, verwendet wurde. Die Enden wurden getrimmt und gerundet, wobei eine TR89 Bristle Rounding Machine mit einem Papier von 240# Mesh, hergestellt von Tsujimura Co., Japan, verwendet wurde, um eine Zahnbürste mit zugespitzten Borsten zu erhalten, die 11 mm lang sind und deren Enden einen Durchmesser von 0,06 mm haben.

#### BEISPIEL 3

Ein Bündel an Bacte Killer-Filamenten, jedes mit einem Durchmesser von 0,2 mm, hergestellt von KANEBO Co., Japan, wurde auf 30 mm Länge geschnitten. Eine 98%-ige Schwefelsäurelösung wurde in einen 1000 ml Becher gefüllt, der mit einem Sandbad versehen war, um den Boden des Bechers 1 cm hoch zu befüllen, und die Temperatur der Lösung wurde auf 120°C eingestellt. Ein Ende von 6 mm des Bündels wurde senkrecht in der Lösung eingeweicht. Nachdem 10 Minuten des Einweichens vergangen waren, wurde ein Filament mit einer Pinzette aufgenommen und das geschmolzene Ende wurde mit einem Vergrößerungsgerät beobachtet, jeweils in Intervallen von 2 Minuten. Nachdem 16 Minuten des Einweichens vergangen waren, wurden die gebündelten Filamente aus der Lösung herausgenommen. Nachfolgend wurden die entgegengesetzten Enden der Filamente von 6 mm Länge in der gleichen Weise behandelt. Die zugespitzten Filamente wurden in 20%-iger NaOH-Lösung für 2 Stunden eingeweicht und ausreichend mit Wasser gewaschen. Das Trocknen, Tuften, Trimmen und Runden wurde in der gleichen Weise durchgeführt, wie dies in Beispiel 2 beschreiben wurde, um eine Zahnbürste mit zugespitzten Borsten zu erhalten, die 11 mm lang sind und deren Enden einen Durchmesser von 0,05 mm haben.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 1

Eine 98%-ige Schwefelsäurelösung wurde in einen 1000 ml Becher gefüllt, der mit einem Sandbad versehen war, um den Boden des Bechers 1 cm hoch zu befüllen. Die Temperatur der Lösung wurde bei 120°C gehalten. Ein Bündel an PBT (520)-Filamenten, wovon jedes einen Durchmesser von 0,2 mm hat, hergestellt von der TORAY Co., Japan, wurde auf 30 mm Länge geschnitten. Ein Ende von 8 mm des Bündels wurde senkrecht in der Lösung eingeweicht. Nachdem 10 Minuten des Einweichens vergangen waren, wurde ein Filament mit einer Pinzette herausnom-

men und das geschmolzene Ende mit einem Vergrößerungs-  
 gerät beobachtet, jeweils in Intervallen von 2 Minuten.  
 Nachdem ungefähr 21 Minuten des Einweichens vergangen  
 waren, waren die Enden der Borsten geschmolzen, so daß  
 die Länge der Borsten verkürzt war. Zu diesem Zeitpunkt  
 wurden die erhaltenen hochgradig zugespitzten Filamente  
 aus der Lösung genommen. Die Filamente wurden in kaltem  
 Wasser über 30 Minuten gekühlt. Nachfolgend wurden die  
 entgegengesetzten Enden von 8 mm der Filamente in der  
 gleichen Weise wie oben behandelt. Dann wurden die hoch-  
 gradig zugespitzten Enden in einem Gemisch von 30%-iger  
 Natriumhydroxidlösung und 0,5% Aceton über 2 Stunden  
 eingeweicht. Die Filamente, jeweils hochgradig zugespitzt  
 an beiden Enden, wurden dann in kaltem Wasser gekühlt  
 und vollständig mit Wasser gewaschen. Die Filamente wur-  
 den mit einem Gummiband zusammengebündelt und ge-  
 trocknet. Die trocknen Filamente wurden in den Kopf einer  
 Zahnbürste getuftet, wobei eine LPB-Tuftmaschine herge-  
 stellt von Tsujimura Co., Japan, verwendet wurde, um eine  
 Zahnbürste mit hochgradig zugespitzten Borsten zu erhal-  
 ten, die eine Länge von 8 mm bis 9 mm ab dem Borstenfuß  
 haben und deren Enden einen Durchmesser zwischen  
 0,01 mm und 0,03 mm haben.

## VERGLEICHBSBEISPIEL 2

Eine 98%-ige Schwefelsäurelösung wurde in einen  
 1000 ml Becher gefüllt, der mit einem Sandbad versehen  
 war, um den Boden des Bechers 1 cm hoch zu befüllen. Die  
 Temperatur der Lösung wurde bei 120°C gehalten. Ein Bünd-  
 el an PBT (520)-Filamenten, wovon jedes einen Durch-  
 messer von 0,2 mm hat, hergestellt von der TORAY Co., Ja-  
 pan, wurde auf 35 mm Länge geschnitten. Ein Ende von  
 8 mm des Bündels wurde senkrecht in der Lösung einge-  
 weicht. Nachdem 10 Minuten des Einweichens vergangen  
 waren, wurde ein Filament mit einer Pinzette herausgenom-  
 men und das geschmolzene Ende mit einem Vergrößerungs-  
 gerät beobachtet, jeweils in Intervallen von 2 Minuten.  
 Nachdem ungefähr 21 Minuten des Einweichens vergangen  
 waren, waren die Enden der Borsten geschmolzen, so daß  
 die Länge der Borsten verkürzt war. Zu diesem Zeitpunkt  
 wurden die erhaltenen hochgradig zugespitzten Filamente  
 aus der Lösung genommen. Die Filamente wurden in kaltem  
 Wasser über 30 Minuten gekühlt. Nachfolgend wurden die  
 entgegengesetzten Enden von 8 mm der Filamente in der  
 gleichen Weise wie oben behandelt. Dann wurden die hoch-  
 gradig zugespitzten Enden in einem Gemisch von 30%-iger  
 Natriumhydroxidlösung und 0,5% Aceton über 2 Stunden  
 eingeweicht. Die Filamente, jeweils hochgradig zugespitzt  
 an beiden Enden, wurden dann in kaltem Wasser gekühlt  
 und vollständig mit Wasser gewaschen. Die Filamente wur-  
 den mit einem Gummiband zusammengebündelt und ge-  
 trocknet. Die trocknen Filamente wurden in den Kopf einer  
 Zahnbürste getuftet, wobei eine LPB-Tuftmaschine, herge-  
 stellt von Tsujimura Co., Japan, verwendet wurde, um eine  
 Zahnbürste mit hochgradig zugespitzten Borsten zu erhal-  
 ten, die eine Länge von 11 mm bis 12 mm ab dem Borsten-  
 fuß haben und deren Enden einen Durchmesser zwischen  
 0,01 mm und 0,03 mm haben.

## BEWERTUNG

### 1. Produktionsausschuß

50 Zahnbürsten (CJ) mit zugespitzten Borsten, hergestellt  
 nach den obigen Beispielen 1, 2 oder 3 und 50 Zahnbürsten  
 (CT) mit hochgradig zugespitzten Borsten, hergestellt nach  
 den obigen Vergleichsbeispielen 1 oder 2, wurden nachein-

ander durch zwei Experten aus dem Bereich der Zahnbür-  
 stenherstellung geprüft. Wenigstens 90% der CT-Zahnbür-  
 sten wurden als nutzlos bewertet, weil die hochgradig zuge-  
 spitzten Enden der Borsten nicht einheitlich waren.

Ungefähr 60% der hochgradig zugespitzten Borsten, die  
 mittels des älteren chemischen Zuspitzungsverfahrens herge-  
 stellt wurden, sind Ausschuß. Somit ist es notwendig, vor  
 dem Tuften in die Zahnbürste, ein Screening auf minderwer-  
 tige, hochgradig zugespitzte Borsten durchzuführen. Es  
 wurden jedoch nur zwei CJ-Zahnbürsten als schlecht bewert-  
 et. Somit ist offensichtlich, daß die vorliegende Erfindung  
 die Verluste, die mit dem älteren chemischen Zuspitzungs-  
 verfahren verbunden sind, beseitigt.

### 2. Steifigkeit und Gefühl (Feeling) während des Bürstens

10 Kandidaten verwendeten für 2 Wochen CJ-Zahnbür-  
 sten, die gemäß dem obigen Beispiel 2 hergestellt wurden  
 und weiterhin CT-Zahnbürsten mit hochgradig zugespitzten  
 Borsten mit einer Länge von 11 mm, hergestellt nach dem  
 obigen Vergleichsbeispiel 2, für die nächsten 2 Wochen. Vor  
 der Verwendung wurden sie instruiert, 3 mal täglich, jedes  
 mal für 3 Minuten zu bürsten. Ungefähr 1 g an Perio-Zahn-  
 pasta, hergestellt von LG Chemicals, Korea, wurde für jedes  
 Bürsten verwendet. Alle Kandidaten wurden zur Weichheit  
 und dem Gefühl (Feeling) bei jedem Bürsten befragt. Im Er-  
 gebnis wurden CJ-Zahnbürsten als steifer und mit einem  
 wesentlich besseren Gefühl während des Bürstens bewertet  
 als die CT-Zahnbürsten.

### 3. Dauer

Alle Zahnbürsten wurden von den obigen Kandidaten  
 eingesammelt und die Borsten wurden betrachtet. Es zeigte  
 sich, daß die Borsten der CJ-Zahnbürsten wesentlich weni-  
 ger deformiert waren als die Borsten der CT-Zahnbürsten.  
 Es ist offensichtlich, daß die hochgradig zugespitzten Bor-  
 sten nach der vorliegenden Erfindung haltbarer sind als die  
 hochgradig zugespitzten Borsten, die nach dem älteren che-  
 mischen Zuspitzungsverfahren hergestellt sind.

### Patentansprüche

1. Eine zugespitzte Borste für eine Zahnbürste, wel-  
 che, beginnend bei 10 mm oder weniger von dem Ende  
 der Borste, zugespitzt ist, **dadurch gekennzeichnet**,  
 daß das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmes-  
 ser im Bereich von 0,04 bis 0,08 mm hat.
2. Eine Zahnbürste mit zugespitzten Borsten, wobei  
 jede davon, beginnend bei 10 mm oder weniger von  
 dem Ende der Borste, zugespitzt ist und wobei das zu-  
 gespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Be-  
 reich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat.
3. Ein Verfahren zur Herstellung einer zugespitzten  
 Borste für eine Zahnbürste, welche, beginnend bei  
 10 mm oder weniger von dem Ende der Borste, zuge-  
 spitzt ist, wobei das zugespitzte Ende der Borste einen  
 Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm  
 hat, umfassend (i) Schneiden einer PBT- oder PET-  
 Borste auf eine gewünschte Länge, (ii) senkrecht  
 Einweichen der Borste in eine stark alkalische oder  
 saure Lösung auf einer Länge von 10 mm oder weniger  
 ab dem Ende der Borste, bis das zugespitzte Ende einen  
 Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm bildet, wäh-  
 rend die Länge der Borste unverändert bleibt oder sich  
 leicht verlängert, (iii) Waschen der erhaltenen zuge-  
 spitzten Borste mit Wasser, (iv) Trocknen der gewa-  
 schenen zugespitzten Borste, (v) optionales Trimmen

des Endes der Borste und (vi) Runden des Endes um die zugespitzte Borste zu erhalten.

4. Das Verfahren zur Herstellung einer zugespitzten Borste für Zahnbürsten nach Anspruch 3, worin die geschnittene Borste in eine 60%-ige bis 98%ige Schwefelsäurelösung bei einer Temperatur von 100°C bis 180°C eingeweicht wird.

5. Ein Verfahren zur Herstellung einer Zahnbürste mit zugespitzten Borsten, wobei jede Borste, beginnend bei 10 mm oder weniger von dem Ende der Borste, zugespitzt ist, wobei das zugespitzte Ende der Borste einen Durchmesser im Bereich von 0,04 mm bis 0,08 mm hat, umfassend (i) Schneiden der PBT- oder PET-Borsten auf die gewünschte Länge, (ii) senkrechtes Einweichen eines Endes der geschnittenen Borsten in eine stark alkalische oder saure Lösung auf einer Länge von 10 mm oder weniger von dem Ende der Borste, bis das zugespitzte Ende einen Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm hat, während die Länge der Borste gleich bleibt oder geringfügig verlängert ist, (iii) senkrechtes Einweichen des entgegengesetzten Endes der geschnittenen Borsten in eine stark alkalische oder saure Lösung auf eine Länge von 10 mm oder weniger ab dem Ende, bis das zugespitzte Ende einen Durchmesser von 0,10 mm bis 0,15 mm hat, während die Länge der Borste unverändert bleibt oder geringfügig verlängert ist, (iv) Waschen der erhaltenen, beidseitig zugespitzten Borsten mit Wasser, (vi) Trocknen der gewaschenen zugespitzten Borsten, (vii) Tuften der getrockneten Borsten in den Kopf einer Zahnbürste, (viii) optionales Trimmen der Enden der Borsten und (ix) Runden der Enden der Borsten um die Zahnbürste zu erhalten.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

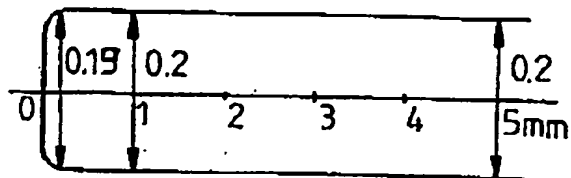


FIG. 2

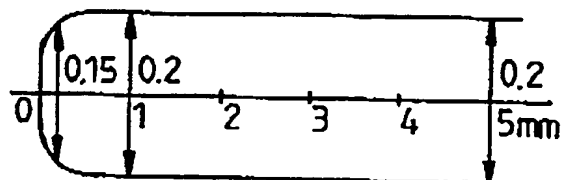


FIG. 3

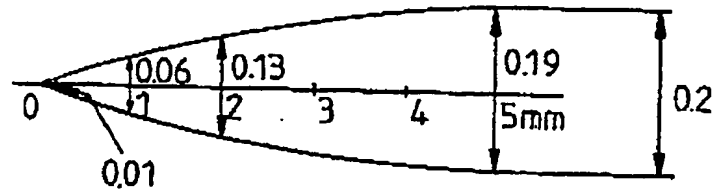


FIG. 4

